

①



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 690 096 A5

⑤ Int. Cl. 7: B 41 F 013/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

## ⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑲ Numéro de la demande: 01611/94

⑳ Date de dépôt: 25.05.1994

㉔ Brevet délivré le: 28.04.2000

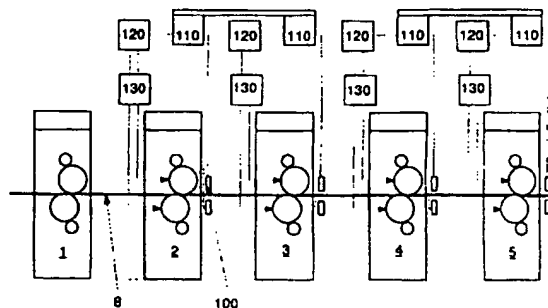
④⑤ Fascicule du brevet  
publiée le: 28.04.2000

㉗ Titulaire(s):  
Bobst S.A., Service des Brevets, Case postale,  
1001 Lausanne (CH)

㉘ Inventeur(s):  
Roch, Roger Henri, Cossonay-Ville (CH)

## ⑤④ Dispositif et procédé de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative polychrome.

⑤⑦ Le dispositif de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative comprend plusieurs stations (1-5) imprimant chacune une couleur. Ce dispositif comprend une série linéaire de marques de repérage chacune imprimée par une station de couleur de la machine, au moins une cellule de lecture (100) des marques de repérage, des moyens de détection (120) des décalages longitudinaux entre les marques de chaque couleur, ainsi que des moyens générant des ordres de correction (130) pour agir soit sur le chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station correspondante. Le dispositif comprend une seconde série linéaire de marques lue par la cellule (100) à la suite de la première série, cette seconde série étant imprimée de manière plus rapprochée que les marques de la première série.



## Description

La présente invention est relative à un dispositif de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative comprenant plusieurs stations imprimant chacune une couleur, ce dispositif comprenant au moins une cellule de lecture de marques de repérage imprimées normalement dans la marge afin de déceler des décalages éventuels entre les impressions de chaque couleur, ce dispositif générant par la suite des ordres de correction pour agir soit sur la chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché correspondant. La présente invention est également relative au procédé de contrôle associé au dispositif.

Un dispositif connu de ce type, par exemple celui décrit dans l'exposé EP 0 123 305, comprend une cellule photo-électrique positionnée de telle sorte à pouvoir lire une série de marques triangulaires imprimées successivement par chacune des stations de couleur. Les marques ont une forme de triangle rectangle dont les deux côtés adjacents à l'angle droit sont parallèles au sens de défilement de la bande et à la largeur de la bande respectivement. Ainsi, la comparaison dans le temps du front montant de deux impulsions produites par la lecture de la cellule photo-électrique, l'une de la marque de la couleur de référence, l'autre de la marque de la couleur examinée, donne, avec la connaissance de la vitesse instantanée de la bande, une mesure du décalage longitudinal de cette couleur. Par ailleurs, la comparaison de la largeur des impulsions produites par la marque de couleur de référence et par la marque de la couleur examinée permet d'obtenir une mesure du décalage latéral de cette couleur.

Fonctionnant à satisfaction pour des vitesses moyennes de défilement de la bande, ce dispositif montre toutefois ses limites dès que l'on souhaite augmenter la cadence. En effet, le défilement de la bande peut s'effectuer avec de légers à-coups se traduisant alors par des elongations ou des rétrécissements aléatoires lors du passage dans les différentes stations, faisant que sa vitesse instantanée sous la cellule photo-électrique ne corresponde plus exactement à celle déduite à partir de la mesure de la vitesse de rotation d'un cylindre d'entraînement ou à partir de marques préalables de calibration. Or, une variation de seulement un pour-cent de la vitesse lors de la lecture de la distance entre deux marques traditionnelles peut déjà provoquer une erreur de mesure longitudinale de 2/10 mm.

Ce problème peut être obvié par des dispositifs de contrôle de registre plus sophistiqués, par exemple celui décrit dans l'exposé EP 0 214 214, au moyen d'une caméra qui photographie instantanément l'ensemble des marques imprimées par chaque station de couleur.

Toutefois, ces dispositifs s'avèrent particulièrement onéreux à réaliser, et ne peuvent être appliqués à des machines d'impression économiques dont on désire optimiser les performances.

Le but de la présente invention est un dispositif et un procédé associés de contrôle de registre longitudinal simple et économique, notamment utilisant une cellule de monolecture d'une marque de réfé-

rence puis d'une marque de la couleur examinée, qui soit moins sensible aux variations aléatoires, même minimes, de la vitesse instantanée de défilement de la bande sous la cellule.

Ces buts sont réalisés grâce à un dispositif de contrôle du registre, dans une machine d'impression rotative, comprenant une série linéaire de marques de repérage chacune imprimée par une station de couleur de la machine, au moins une cellule de lecture des marques, des moyens électroniques ou informatiques de détection des décalages longitudinaux entre les marques traduisant une différence de registre longitudinale entre les impressions de chaque couleur, ainsi que des moyens générant des ordres de correction pour agir soit sur la chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station correspondante, du fait que le dispositif comprend une seconde série linéaire de marques lue par la cellule à la suite de la première série, cette seconde série étant imprimée de manière plus rapprochée que les marques de la première série.

Avantageusement, les marques de la première série sont triangulaires d'environ 8 millimètres de large et espacées d'environ 20 millimètres, alors que les marques de la seconde série sont des barres d'environ un millimètre de large et espacées d'environ 2 millimètres. De plus, la seconde série de marques peut comprendre une pluralité de marques préalables de référence espacées d'environ 4 millimètres, une marque de couleur étant alors attendue au milieu entre deux marques préalables.

Avantageusement alors, le procédé de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative, comprenant plusieurs stations imprimant chacune une couleur, consiste à:

- lire au moyen d'une cellule de lecture une première série linéaire de marques de repérage chacune imprimée par une station, puis établir les erreurs de registre longitudinales entre les marques de chaque couleur, puis générer des ordres de correction pour agir soit sur le chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station correspondante, et ce jusqu'à ce que la ou les erreurs de registre descendent en dessous d'un seuil prédéterminé,
- lire alors, au moyen de la même cellule de lecture, une seconde série de marques linéaires plus rapprochées imprimées par les stations de couleur à la suite de la première série, pour établir la ou les erreurs de registre longitudinales résiduelles entre les marques de chaque couleur, puis générer des ordres d'ajustement.

Utilement alors, chaque station de couleur comprend sa cellule de lecture de marque, ses moyens de détection du décalage longitudinal de la marque de couleur imprimée, ainsi que ses moyens générant des ordres de correction pour agir soit sur le chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station. En effet, une fois les corrections grossières effectuées, les moyens de détection peuvent aisément vérifier si la marque de couleur juste imprimée est bien restée au milieu entre deux marques de référence rapprochées, et dans la négative, effectuer immé-

diatement une correction sur place sans tenir compte de la situation dans les autres stations.

L'invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation pris à titre nullement limitatif et illustré sur les figures annexées dans lesquelles:

la fig. 1 est une vue schématique d'une machine d'impression rotative polychrome incorporant un dispositif de contrôle de registre selon l'invention, et

la fig. 2 est une vue des marques de registre selon l'invention.

Sur la fig. 1 est illustrée schématiquement une machine d'impression rotative comprenant quatre stations d'impression, une pour chaque couleur. Typiquement, la première station 1 imprime en couleur noire alors que les stations 2, 3 et 4 impriment les motifs dans les couleurs de base respectivement en rouge, jaune et bleu permettant, par superposition, d'obtenir la gamme complète des couleurs, la dernière station 5 étant utilisée pour imprimer une couleur particulière peu accessible par simple superposition. De telles imprimantes rotatives de type hélio ou flexo sont fréquemment utilisées pour imprimer des bandes 8 de cartons d'emballages.

Usuellement, ces machines d'impression rotatives sont munies d'un dispositif de contrôle du registre permettant d'assurer une concordance correcte, tant dans le sens longitudinal, c'est-à-dire dans le sens de défilement de la bande 8, que dans le sens latéral des impressions successives les unes par rapport aux autres. Ce dispositif peut être en mode de boucle ouverte dans lequel un opérateur constate les différences et commande les corrections nécessaires au travers d'un pupitre ou fonctionne en boucle fermée, des dispositifs électroniques et informatiques établissant de manière indépendante la valeur des décalages et les corrections nécessaires.

La majorité des dispositifs de contrôle du registre impliquent l'impression par chaque station de couleur d'une marque formant une série linéaire le long d'une ligne longitudinale située dans la marge ou dans une zone laissée blanche entre deux impressions successives, cette série pouvant être lue par une cellule photo-sensible de monolecture, c'est-à-dire ne lisant qu'en un point précis.

Une série linéaire de marques triangulaires fréquemment utilisée en combinaison avec une cellule de monolecture est illustrée sur la partie gauche de la fig. 2. Dans cette série, la première station 1 imprime une première marque de référence noire 10 et, si nécessaire, des marques préliminaires 14 de calibration. Le cliché de la station 2 est ménagé de sorte à imprimer une marque 20 à la suite de la marque de référence 10, la station 3 une marque de couleur 30, la station 4 une marque de couleur 40 et, finalement, la station 5 une dernière marque de couleur 50.

La hauteur de ces marques est suffisante pour chevaucher en permanence la ligne 7 de lecture de la cellule photo-électrique malgré les écarts latéraux momentanés de la bande. Ces marques triangles-rectangles ayant un côté dans le sens longitudinal et l'autre côté dans le sens transversal c'est-à-dire parallèle à la largeur de la bande, induisent lors du

passage sous la cellule de lecture 100, un signal composé d'une suite d'impulsions dont chaque front montant est représentatif du décalage longitudinal de l'impression correspondante, et dont la largeur relative est représentative du décalage latéral de cette impression.

Comme on peut aisément s'en rendre compte, la mesure du décalage latéral est passablement insensible à la position exacte latérale de la série de marques, l'ensemble des marques étant soit plutôt large soit plutôt étroit, un décalage d'une couleur particulière se détectant par une différence de largeur par rapport à la moyenne instantanée.

A l'inverse, la mesure d'un décalage longitudinal dépend de la mesure de la distance entre le front montant de la marque de référence 10 et le front montant de la marque concernée 20-30. Si lors de la mesure de la distance entre la marque 10 et la marque 50 le papier vient à ralentir ou accélérer très rapidement, la mesure du temps entre les deux impulsions ne peut plus être directement corrélée avec la valeur moyenne de la vitesse de défilement de la bande telle que lue au bout de l'un des arbres d'un rouleau d'entraînement. Une première mesure de compensation consiste à utiliser les marques 14 pour calibrer la relation entre une distance prédéterminée et un temps de passage effectivement mesuré. Toutefois, cette compensation peut s'avérer encore nettement insuffisante notamment à grande vitesse de défilement de bande subissant des vibrations importantes.

Selon l'invention, la série de marques linéaires telle qu'illustrée sur la partie gauche de la figure est complétée d'une deuxième série linéaire de marques très rapprochées comme illustrée sur la partie droite de cette même fig. 2. Plus particulièrement, cette seconde série est composée d'une succession de marques de référence 12 définissant des zones précises dans lesquelles sont attendues des marques fines imprimées par la suite, marque 22 par la station de couleur 2, marque 32 imprimée par la station 3, marque 42 imprimée par la station 4 et marque 52 imprimée par la station 5.

Par exemple, alors que les marques 10-50 présentent une longueur de l'ordre de 8 mm pour une hauteur de l'ordre de 10 mm, les marques 12-52 se présentent sous la forme de barres de hauteur également de l'ordre de 10 mm mais de largeur réduite à 1 mm. Les barres de référence de couleur noire étant espacées de 5 mm, les barres de couleur 22-52 sont attendues au milieu avec une erreur de +2 mm.

Grâce à cette combinaison nouvelle de marques de registre, le procédé de contrôle du registre longitudinal peut se dérouler de la manière suivante.

Dans un premier temps, le dispositif lit au moyen de la cellule de lecture 100 la première série linéaire de marques de repérage. Le dispositif établit alors chaque erreur de registre longitudinale entre une marque 20-40 et la marque de référence 10 pour générer l'ordre correspondant de correction et déclencher soit un décalage du cliché correspondant ou créer une déviation de retard dans le défilement de la bande 8. Pour chaque couleur, cette première étape s'effectue jusqu'à ce que l'erreur de

décalage soit inférieure à une valeur prédéterminée faisant que la seconde marque de couleur 22-52 tombe alors obligatoirement entre deux marques secondaires de référence 12. Alors, le dispositif de contrôle du registre peut s'enclencher sur une seconde étape consistant à agir rapidement sur les moyens de correction pour maintenir en permanence la marque de couleur secondaire entre ces deux marques fines de référence noires.

Compte tenu de ce procédé de contrôle du registre, il s'est avéré préférable de construire le dispositif correspondant sur la base d'une unité de contrôle par couleur asservie pour simplifier la structure générale. Ainsi, chaque station de couleur 2, 3, 4, 5 comprend sa propre cellule photo-sensible de lecture 100 branchée à un circuit d'amplification et d'adaptation d'impédance 110. Le signal calibré est alors appliqué à une unité logique 120 dans laquelle la série d'impulsion induite par la lecture des marques est mémorisée dans une mémoire-tampon pour comparaison et traitement sous forme numérique. Le signal d'erreur résultant est ensuite appliqué à une unité de commande à moteur 130 pilotant chacun des moteur recto et verso. En fait, les circuits de préamplification 110 étant relativement simples, ceux-ci peuvent être montés par paires sur une même carte.

De nombreuses améliorations peuvent être apportées à ce dispositif et procédé dans le cadre de cette invention.

#### Revendications

1. Dispositif de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative comprenant plusieurs stations (1-5) imprimant chacune une couleur, ce dispositif comprenant une série linéaire de marques de repérage (10-50) chacune imprimée par une station de couleur de la machine, au moins une cellule de lecture (100) des marques de repérage, des moyens de détection (120) des décalages longitudinaux entre les marques de chaque couleur, ainsi que des moyens générant des ordres de correction (130) pour agir soit sur le chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station correspondante, caractérisé en ce que le dispositif comprend une seconde série linéaire de marques (12-52) lue par la cellule (100) à la suite de la première série (10-50), cette seconde série étant imprimée de manière plus rapprochée que les marques de la première série.

2. Dispositif de contrôle du registre selon la revendication 1, caractérisé en ce que les marques de la première série (10-50) sont espacées d'environ 20 millimètres, et en ce que les marques de la seconde série (12-52) sont espacées d'environ 2 millimètres.

3. Dispositif de contrôle du registre selon la revendication 2, caractérisé en ce que les marques de la première série (10-50) sont triangulaires de largeur de l'ordre de 8 millimètres, et en ce que les marques de la seconde série (12-52) sont des barres de largeur de l'ordre du millimètre.

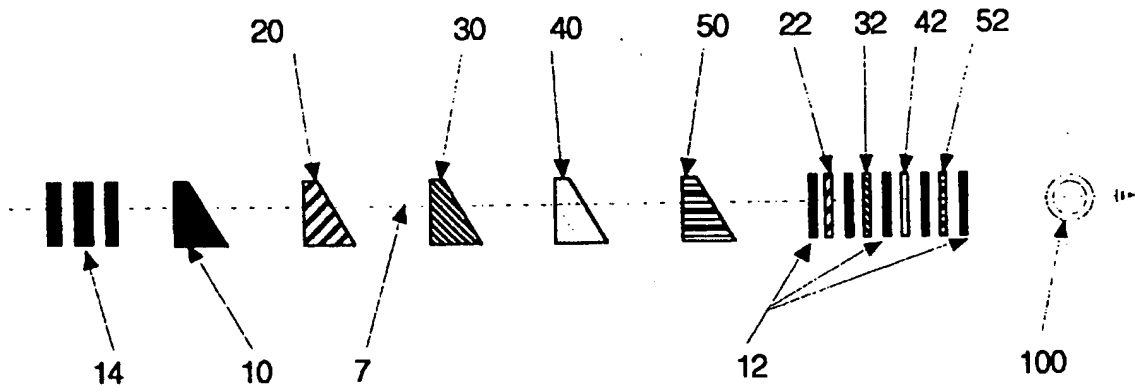
4. Dispositif de contrôle du registre selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce

que chaque station de couleur comprend une cellule de lecture de marque (100), des moyens de détection du décalage longitudinal (120) de la couleur imprimée, ainsi que des moyens générant des ordres de correction (130) dans la station.

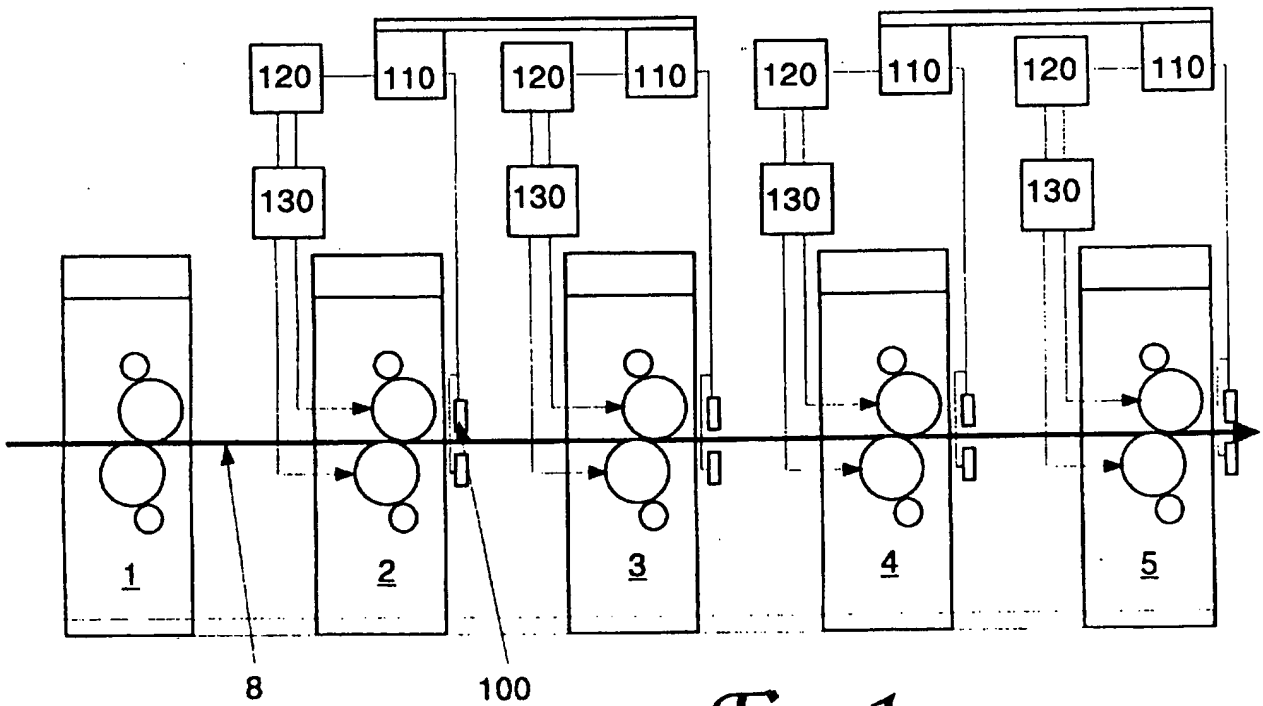
5. Procédé de contrôle du registre dans une machine d'impression rotative comprenant plusieurs stations (1-5), chacune desquelles imprimant une couleur et comprenant une cellule de lecture de marque (100), des moyens de détection du décalage longitudinal (120) de la couleur imprimée, ainsi que des moyens générant des ordres de correction (130) dans la station, caractérisé en ce qu'il consiste à:

- lire au moyen de la cellule de lecture (100) une première série linéaire de marques de repérage (10-50) chacune imprimée par une station, puis établir les erreurs de registre longitudinales entre les marques de chaque couleur, puis générer des ordres de correction pour agir soit sur le chemin de la bande de papier, soit sur la position du cylindre porte-cliché au sein de la station correspondante, et ce jusqu'à ce que l'erreur de registre descende en dessous d'un seuil prédéterminé,

- lire alors, au moyen de la même cellule de lecture (100), une seconde série de marques linéaires (12-52) plus rapprochées imprimées par les stations de couleur à la suite de la première série, pour établir les erreurs de registre longitudinales résiduelles entre les marques de chaque couleur, puis générer des ordres d'ajustement.



*Fig 2*



*Fig 1*